

4

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-219400

(43)Date of publication of application : 31.08.1990

(51)Int.Cl. H04S 1/00

(21)Application number : 01-041279 (71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

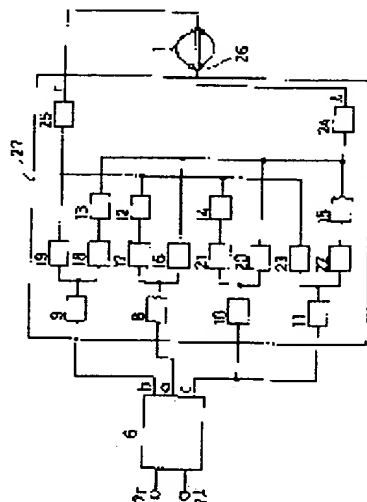
(22)Date of filing : 20.02.1989 (72)Inventor : KYOIZUMI TAKAHIRO

## (54) STEREOPHONIC SOUND REPRODUCING DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To execute the stereophonic acoustic reproducing of a multi-channel sound signal by a headphone by combining plural delay circuits and filters and processing the sound signal by a correction and synthesization circuit.

CONSTITUTION: A simple correction and synthesization circuit 27 is formed by combining plural delay circuit 8-15 and filters 16-25. Thus, for multi-channel sound signals (a)-(c) of a signal source circuit 6, the output sounds of plural speakers (four speakers, for example) based on these sound signals arrive at the right and left ears of a listener 1. The sound signals are corrected and synthesized to a frequency and a phase characteristic at such a time and two channel sound signals (l) and (r) for stereophonic acoustic reproducing are formed. Since this sound signal is supplied to a headphone 26, the stereophonic acoustic reproducing can be executed in the headphone 26 by using the sound signals (a)-(c) of the circuit 6. Accordingly, a wide space or complicated work like a case that reproducing is executed by plural speakers is omitted and the stereophonic sound reproducing can be easily enjoyed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted]

BEST AVAILABLE COPY

registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

4

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-219400

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)8月31日

H 04 S 1/00

L

8524-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 立体音響再生装置

⑯ 特 願 平1-41279

⑰ 出 願 平1(1989)2月20日

⑱ 発 明 者 京 泉 孝 浩 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

⑲ 出 願 人 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地

⑳ 代 理 人 弁理士 藤田 龍太郎

明 細 書

1 発明の名称

立体音響再生装置

2 特許請求の範囲

①、複数のスピーカによる立体音響再生用の多チャンネル音声信号を出力する信号源回路と、

前記各スピーカの再生音場での受聴特性の測定結果にもとづく遅延回路、フィルタの組合せ回路からなり、前記多チャンネル音声信号を受聴者の左、右の鼓膜近傍の周波数、位相特性に補正して合成し立体音響再生用の2チャンネル音声信号をヘッドホンに出力する補正合成回路と

を備えたことを特徴とする立体音響再生装置。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ヘッドホンを用いた立体音響再生装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、サウンド再生等を行う立体音響再生装置は、第2図に示すように受聴者(1)の周囲に複数

のスピーカ(2)、(3)、(4)、(5)を配置し、信号源回路(6)からの立体音響再生用の多チャンネル音声信号、例えば8チャンネル音声信号a、b、cをスピーカ(2)~(5)に供給している。

そして、信号源回路(6)は、例えば左、右入力端子(7l)、(7r)の2チャンネルステレオ音声信号にチャンネル分配、強調、遅延等の処理を施して音声信号a、b、cを形成し、前側左、右用の音声信号a、bをスピーカ(2)、(3)に供給し、後側用の音声信号cをスピーカ(4)、(5)に供給する。

このとき、音声信号a、b、cの特性は、受聴者(1)とスピーカ(2)~(5)との距離(2l、3l、4l、5l)にもとづく各スピーカ(2)~(5)の出力音声の伝達特性を考慮して設定され、スピーカ(2)~(5)の出力音声は図中の破線矢印の伝達路を介して受聴者(1)の左、右の鼓膜に到達することにより、臨場感の高い立体音響再生が行われる。

なお、図中の(2l)、(3l)、(4l)、(5l)は各スピーカ(2)~(5)の出力音声の左耳側の伝達路を示し、(2r)、(3r)、(4r)、(5r)はスピーカ(2)~(5)の出力音声の右耳

側の伝達路を示す。

一方、ナショナルテクニカルレポート(National Technical Report) Vol. 34 No. 2 (1988年4月発行)の120～125頁の「可聴型音場シミュレータによる音場再生」には、建築図面にもとづく音場シミュレート処理により、体育館等の室内の音響効果評価用の2チャンネル音声信号を形成し、この2チャンネル音声信号をヘッドホンに供給して前記室内の受聴者の位置での評価用の立体音響再生を行うことが記載されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

前記第2図の装置の場合、複数のスピーカ(2)～(5)を用いるため、広いスペースを要するとともに、各スピーカ(2)～(5)の設置、配線等の煩雑な作業を要し、しかも、深夜等の周囲の静寂などときには、防音効果の高い専用のリスニングルーム等でなければ使用できず、気軽に音楽等の立体音響再生を楽しめない問題点がある。

そして、周囲に気兼ねすることなく気軽に音楽等を楽しむため、ヘッドホンを用いることが考え

(3)

前記目的を達成するために、本発明の立体音響再生装置は、実施例に対応する第1図に示すように、複数のスピーカによる立体音響再生用の多チャンネル音声信号a, b, cを出力する信号源回路(6)と、前記各スピーカの再生音場での受聴特性の測定結果にもとづく遅延回路(8), (9), ..., (14), (15), フィルタ(16), (17), ..., (24), (25)の組合せ回路からなり、前記多チャンネル音声信号a, b, cを受聴者(1)の左, 右の鼓膜近傍の周波数, 位相特性に補正して合成し立体音響再生用の2チャンネル音声信号l, rをヘッドホン(4)に出力する補正合成回路(10)とを備える。

〔作用〕

前記のように構成された立体音響再生装置の場合、信号源回路(6)の多チャンネル音声信号a, b, cは、補正合成回路(10)により、例えば第2図のスピーカ(2)～(5)の出力音声を受聴者(1)の左, 右の耳に到達するときの周波数, 位相特性に補正されるとともに合成されて2チャンネル音声信号l, rに変換され、この音声信号l, rがヘッドホン(4)

(5)

られるが、前記の多チャンネル音声信号a, b, cを2チャンネルのヘッドホンで再生することはできず、また、入力端子(7L), (7R)のステレオ音声信号をヘッドホンに供給しても立体音響再生は行えない。

なお、前記レポートに記載の手法で形成された2チャンネル音声信号をヘッドホンに供給すれば、ヘッドホンを用いて立体音響再生を行うことはできるが、この場合、同レポートの122頁第2図の複雑な装置により、無響室録音の音声信号に、室内形状, 材質等の建築データにもとづいてシミュレートした残響時間, インパルス特性の補正等の複雑な演算を施して2チャンネル音声信号を形成する必要がある、民生用等のいわゆるオーディオ再生に適用することはできない。

本発明は、複数のスピーカによる立体音響再生用の多チャンネル音声信号を用い、ヘッドホンで立体音響再生が行えるようにした立体音響再生装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

(4)

に供給されるため、スピーカ(2)～(5)による立体音響再生用の多チャンネル音声信号a, b, cを、遅延回路(8)～(15), フィルタ(16)～(25)を組合わせた簡単な構成の補正合成回路(10)で処理し、ヘッドホン(4)を用いて立体音響再生が行える。

〔実施例〕

1 実施例について、第1図を参照して以下に説明する。

同図において、第2図と同一記号は同一のものを示し、(8), (9), (10), (11)は第2図の受聴者(1)とスピーカ(2)～(5)との距離(2')～(5')にもとづく遅延量設定用の遅延回路、(12), (13), (14), (15)は左, 右の耳の伝達位相差設定用の遅延回路、(16), (17), ..., (24), (25)は周波数特性設定用のフィルタ、(26), (27)は出力補正用のフィルタである。

(10)は遅延回路(8)～(15), フィルタ(16)～(25)からなる補正合成回路、(26)は受聴者(1)が装着したヘッドホンである。

そして、信号源回路(6)の3チャンネル音声信号a, b, cにもとづき、補正合成回路(10)により、

(6)

第2図のスピーカ(2)~(5)から伝達路(2 $\ell$ ),(3 $\ell$ ),(4 $\ell$ ),(5 $\ell$ )を介して受聴者(1)の左耳に到達する音声の合成特性の信号と、スピーカ(2)~(5)から伝達路(2 $r$ ),(3 $r$ ),(4 $r$ ),(5 $r$ )を介して受聴者(1)の右耳に到達する音声の合成特性の信号とを形成する。

すなわち、スピーカ(2)~(5)の出力音声を用いた立体音響再生の場合、スピーカ(2)~(5)の出力音声は、距離(2)~(5)に相当する遅延及び音源の方向に依存する受聴者(1)の左、右の鼓膜の位置での周波数、位相特性の差の影響を受ける。

一方、ヘッドホン(4)の出力音声を用いて立体音響再生を行う場合、ヘッドホン(4)の出力音声は前記の距離(2)~(5)の遅延及び周波数、位相特性の差を受けることなく、そのまま受聴者(1)の左、右の鼓膜に伝達される。

したがって、例えば3チャンネル音声信号a, b, cを合成して2分配し、ヘッドホン(4)に供給するのみでは、立体音響再生は行えない。

そこで、設計時等に、スピーカ(2)~(5)の再生音場での左、右の鼓膜を介した受聴特性を、例えば

(7)

倍数をフィルタ(4)に入力し、両加算倍数の周波数特性を補正して2チャンネル音声信号 $\ell$ ,  $r$ を形成する。

すなわち、前記の各補正量が鼓膜を介して受聴者(1)に到達したときの特性から得られ、両加算倍数をそのままヘッドホン(4)に供給すると、ヘッドホン(4)の出力音声は既に鼓膜を通過した特性の音声となり、この音声はさらに鼓膜を介して受聴者(1)に到達するため、聴感特性が不自然になる。

そこで、フィルタ(4), (4)を受聴者(1)の耳道から鼓膜までの周波数伝達関数の逆特性に設定し、前記両加算倍数を鼓膜通過前の特性に補正する。

なお、前記の逆特性は、例えば多数の受聴者(1)についての測定結果の平均から求めればよい。

したがって、音声信号a, b, cは、スピーカ(2)~(5)の再生音場での受聴特性の測定結果にもとづき、受聴者(1)の左、右の鼓膜近傍での周波数、位相特性に補正されて合成され、音声信号 $\ell$ ,  $r$ に変換される。

そして、音声信号 $\ell$ ,  $r$ が供給されるヘッドホ

(7)

前記レポートに記載の伝達関数、応答特性等の測定をくり返して求め、その測定結果にもとづき、左耳側の伝達路(2 $\ell$ ),(3 $\ell$ ),(4 $\ell$ ),(5 $\ell$ )及び右耳側の伝達路(2 $r$ ),(3 $r$ ),(4 $r$ ),(5 $r$ )の周波数、位相特性に相当する各補正量を求める。

そして、伝達路(2 $\ell$ ),(2 $r$ )に相当する補正量にもとづき、遅延回路(8)を距離(2)に相当する遅延量に設定し、フィルタ(4), (4)を伝達路(2 $\ell$ ),(2 $r$ )を介して両耳に到達する際の周波数伝達関数の特性に設定し、遅延回路(8)を両耳の伝達位相差に相当する遅延量に設定する。

同様に伝達路(3 $\ell$ ),(3 $r$ )に相当する補正量にもとづき、遅延回路(9)の遅延量、フィルタ(4), (4)の特性及び遅延回路(9)の遅延量を設定し、伝達路(4 $\ell$ ),(4 $r$ )及び(5 $\ell$ ),(5 $r$ )に相当する補正量にもとづき、遅延回路(10), (10)の遅延量、フィルタ(4)~(4)の特性、遅延回路(10)の遅延量を設定する。

さらに、フィルタ(4), (4)及び遅延回路(10), (10)の出力の加算倍数をフィルタ(4)に入力するとともに、フィルタ(4), (4)及び遅延回路(10), (10)の出力の加算

(8)

ン(4)の左、右の出力音声は、スピーカ(2)~(5)の出力音声を受聴者(1)の左、右の耳に到達したときの特性になり、スピーカ(2)~(5)を用いたときと同じ立体音響再生が行われる。

なお、遅延回路(8)~(10)の遅延量、フィルタ(4)~(4)の周波数特性の調整ボリューム等を設け、受聴時に任意に特性調整が行えるようにしてもよい。

また、合成補正回路(4)はヘッドホン(4)と一体に形成してもよい。

そして、前記実施例では3チャンネル音声信号a, b, cを4個のスピーカ(2)~(5)で再生したときの受聴特性の測定結果にもとづき、合成補正回路(4)の特性を設定したが、信号源回路(6)の出力音声信号のチャンネル数及びスピーカの個数が異なるときの受聴特性の測定結果にもとづき、合成補正回路(4)の特性を設定してもよい。

#### 〔発明の効果〕

本発明は、以上説明したように構成されているため、以下に記載する効果を奏する。

複数の遅延回路(8)~(10)、フィルタ(4)~(4)を組合

00

わせて形成された簡単な補正合成回路(27)により、信号源回路(6)の多チャンネル音声信号を、この音声信号にもとづく複数のスピーカの出力音声を受聴者の左、右の耳に到達するときの周波数、位相特性に補正して合成し、立体音響再生用の2チャンネル音声信号を形成するとともに、この音声信号をヘッドホン(26)に供給するため、信号源回路(6)の多チャンネル音声信号を用いてヘッドホン(26)で立体音響再生が行え、複数のスピーカで再生する場合のような広いスペース、煩雑な作業を省き、しかも、周囲に気兼ねすることなく、気軽に音楽等の立体音響再生を楽しむことができる。

#### 4 図面の簡単な説明

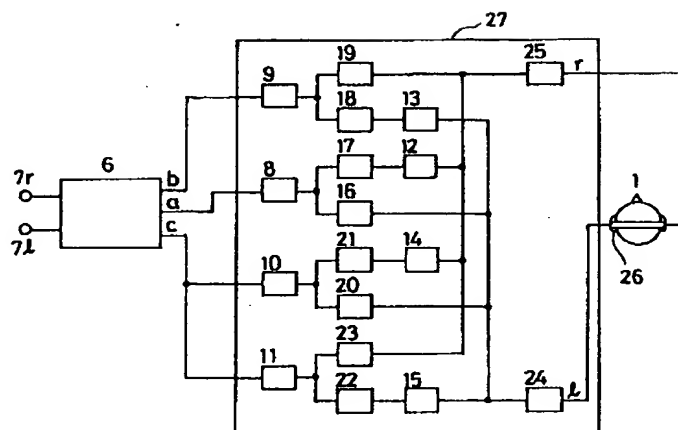
第1図は本発明の立体音響再生装置の1実施例のブロック図、第2図は従来のスピーカによる立体音響再生装置のブロック図である。

(1) … 受聴者、(2)～(6) … スピーカ、(6) … 信号源回路、(8)～(15) … 遅延回路、(16)～(25) … フィルタ、(26) … ヘッドホン、(27) … 補正合成回路。

代理人 弁理士 藤田 龍太郎

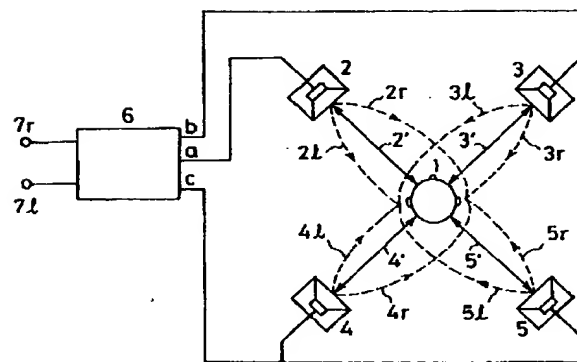
00

第 1 図



- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1 --- 受聴者       | 16 ~ 25 --- フィルタ |
| 6 --- 信号源回路     | 26 --- ヘッドホン     |
| 8 ~ 15 --- 遅延回路 | 27 --- 補正合成回路    |

第 2 図



- 1---受聴者  
 2,3,4,5---スピーカ  
 6---信号源回路